

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 29 37 846 A 1

⑤① Int. Cl. 3:  
B 02 C 18/22

②① Aktenzeichen  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 29 37 846.9-23  
19. 9. 79  
26. 3. 81

⑦① Anmelder  
Engelbrecht + Lemmerbrock GmbH + Co, 4520 Melle, DE

⑦② Erfinder:  
Antrag auf Teilnennung  
Schievink, Günter, 4520 Melle, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Maschine zum Zerkleinern von sperrigem Material

DE 29 37 846 A 1

DE 29 37 846 A 1

Anmelderin: Engelbrecht + Lemmerbrock GmbH + Co.,  
Neuerostraße 6, 4520 Melle

### Patentansprüche

1. Maschine zum Zerkleinern von sperrigem Material mittels eines Schneidwerkes, das aus mindestens zwei gegenläufig angetriebenen und mit Schneidwerkzeugen bestückten Wellen besteht und über einen zum Arbeitsbereich der Schneidwerkzeuge gerichteten Einfallschacht mit dem zu zerkleinernden Material beschickt wird, wobei der Schneidwerksantrieb bei übermäßiger Belastung in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Antriebskennwert aus dem Vorwärtslauf in den Rückwärtslauf und wieder zurück in den Vorwärtslauf steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Einfallschacht mit einem Sperrorgan absperrrbar ist.
2. Maschine nach Anspruch 1 mit einer im Bereich des Einfallschachtes arbeitenden Schwinge zum Nachstopfen von lose im Einfallschacht liegendem Material in Richtung auf das Schneidwerk, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwinge als Sperrorgan dient.
3. Zerkleinerungsmaschine für sperriges Material, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der Schneidwerksmotor mit Beginn jedes Programmes zunächst in den Rückwärtslauf gesteuert wird und eine festgelegte Zeit für den Rückwärtslauf vorgegeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem eine Min-

destdrehzahl für den rückwärtslaufenden Schneidwerkmotor vorgegeben ist, daß die jeweilige Drehzahl des Schneidwerksantriebs überwacht wird und daß der Schneidwerksantrieb aus dem Rückwärtslauf abgestellt wird, wenn er innerhalb einer Vorgabezeit nicht auf die Mindestdrehzahl gekommen ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für den Betrieb im Vorwärtslauf eine Hochlaufzeit und eine Mindestdrehzahl vorgegeben sind, daß die Drehzahl des im Vorwärtslauf hochlaufenden Antriebs überwacht wird und daß der Schneidwerksantrieb abgeschaltet wird, wenn der Antrieb innerhalb der Vorgabezeit nicht auf die Mindestdrehzahl gekommen ist.
5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrorgan bzw. der Schieber bei Rückwärtslauf des Schneidwerksantriebs in die Sperrstellung gefahren ist.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingenantrieb so gesteuert ist, daß die Schwinge bei Beginn eines Schneidprogrammes zunächst eine Einwärts-Drückbewegung ausführt.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem hydraulischen Antrieb für die Schwinge, dadurch gekennzeichnet, daß der

im Hydrauliksystem herrschende Arbeitsdruck mit einer Endlagen-Steuerung überwacht wird, die eine weitergehende Einwärts-Drückbewegung der Schwinge zuläßt, wenn ein vorgegebener Maximalwert des Arbeitsdruckes noch nicht erreicht ist, und die erwähnte Drückbewegung beendet sowie eine Auswärts-Zugbewegung der Schwinge ermöglicht, wenn der genannte Maximaldruck erreicht ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Wicklungstemperatur des Schneidwerkmotors berücksichtigende Steuerung vorgesehen ist, daß eine Motor-Warntemperatur vorgegeben ist und daß die Steuerung den Schwingenantrieb so steuert, daß die Schwinge bei Erreichen der Warntemperatur in der gerade erreichten Stellung stillgesetzt und anschließend in die Sperrstellung gefahren wird und dort solange verharret, bis die Motorwarntemperatur wieder unterschritten ist.

2937846

Anmelderin: Engelbrecht + Lemmerbrock GmbH + Co.,  
Neuerostraße 6, 4520 Melle

### Maschine zum Zerkleinern von sperrigem Material

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Zerkleinern von sperrigem Material mittels eines Schneidwerkes, das aus mindestens zwei gegenläufig angetriebenen und mit Schneidwerkzeugen bestückten Wellen besteht und über einen zum Arbeitsbereich der Schneidwerkzeuge gerichteten Einfallschacht mit dem zu zerkleinernden Material beschickt wird, wobei der Schneidwerksantrieb bei übermäßiger Belastung in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Antriebskennwert aus dem Vorwärtslauf in den Rückwärtslauf und wieder zurück in den Vorwärtslauf gesteuert wird.

Bei bekannten Maschinen dieser Art stellt der sogenannte Reversierbetrieb, bei dem also der Schneidwerkmotor aus dem Vorwärtslauf in einen zeitweiligen Rückwärtslauf und dann wieder zurück in den Vorwärtslauf geschaltet wird, eine Möglichkeit dar, um evtl. Verstopfungen des Schneidwerkes, die eine entsprechend hohe Belastung des Schneidwerkmotors zur Folge haben, selbsttätig durch die Maschine zu beseitigen. Die Praxis zeigt allerdings, daß sich das Schneidwerk häufig doch nicht freiarbeiten kann, weil aus dem Einfallschacht nachfallendes Material das Lösen und Auflockern des bereits im Arbeitsbereich der Werkzeuge befindlichen Materials

130013/0783

037/0314 1410/80

behindern wird. Deshalb ist in solchen Fällen die Bedienungsperson meist gezwungen, von Hand einzugreifen und die Schneidwerkzeuge von eingeklemmtem Zerkleinerungsgut zu befreien.

Es hat sich auch gezeigt, daß der Schneidwerksmotor nicht ausreichend gegen Überlastung geschützt ist, es sei denn, daß eine aufwendige Überwachung der Netzspannung angewendet wird, um den Motor etwa bei einem gefährlichen Einphasenlauf abzuschalten.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Zerkleinerungsmaschine, die weitestgehend störungsfrei arbeitet und die in Kombination mit Steuer- und Überwachungskreisen gewährleistet, daß der Schneidwerksmotor bei evtl. Überlastung oder Ausfall von einer Netzphase keinen Schaden nimmt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die eingangs erwähnte Maschine nach der Erfindung so ausgebildet, daß der Einfallschacht mit einem Sperrorgan absperrbar ist. Bei einer Maschine, die bereits mit einer im Bereich des Einfallschachtes arbeitenden Schwinge zum Nachstopfen von lose im Fallschacht liegenden Material ausgerüstet ist, dient zweckmäßigerweise die Schwinge als Sperrorgan.

Die Möglichkeit, den Einfallschacht absperrern bzw. abschiebern zu können, und zwar unmittelbar oberhalb des Arbeitsbereiches

der Schneidwerkzeuge, bringt den besonderen Vorteil, daß bei bereits aufgetretenen Verstopfungen der Werkzeuge oder zu hoher thermischer Belastung des Schneidwerksmotors ein weiteres Nachfallen von Zerkleinerungsmaterial durch Absperren des Einfallschachtes vermieden werden kann, um so der Maschine Gelegenheit zu geben, sich beispielsweise im Reversierbetrieb ohne Eingriff durch die Bedienungsperson freizuarbeiten.

Um zu vermeiden, daß der Schneidwerkmotor für den Fall eines kritischen Einphasenlaufes beschädigt wird, werden für den Hochlauf dieses Motors im Rückwärtslauf und auch im Vorwärtslauf bestimmte Zeiten und Minstdrehzahlen vorgegeben. Wenn der Schneidwerkmotor innerhalb der jeweiligen Vorgabezeit nicht auf die betreffende Minstdrehzahl gekommen ist, wird der Motor sofort abgeschaltet.

Außerdem besteht die Möglichkeit, mit einer die Wicklungstemperatur des Schneidwerkmotors berücksichtigenden Steuerung zu arbeiten und diese den Antrieb des Sperrorgans bzw. der Schwinge so steuern zu lassen, daß das Sperrorgan beim Erreichen einer vorgewählten Wicklungs-Warntemperatur in der gerade erreichten Stellung stillgesetzt und anschließend in die Sperrstellung gesteuert wird.

In der anliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel für die Steuerungen der Zerkleinerungsmaschine vereinfacht in Form eines Blockschaltbildes dargestellt. Dabei betrifft der auf der Dar-

stellung linke Teil A die Steuerung für den Schneidwerkmotor, der mittlere Teil B die Steuerung für die als Sperrschieber dienende Schwinge und der rechte Teil C eine Steuerung, welche den Schneidwerkmotor in Bezug auf seine Betriebstemperatur überwacht und bei Erreichen einer Warntemperatur Steuer- und Anzeigevorgänge auslöst. Durch Drücken der Starttaste S können alle drei Steuerungen A, B und C gleichzeitig in Betrieb gesetzt bzw. funktionsbereit gemacht werden.

Soweit bestimmte Steuer-, Regel-, Meß- und Anzeigeblöcke mehrfach in einer der Steuerungen vorkommen oder zu mehreren der drei Steuerungen gehören und dabei auch gleiche Aufgaben und Funktionen zu erfüllen haben, tragen diese Blöcke in der Darstellung aus Gründen der Vereinfachung die gleichen Bezugszeichen. Bevor eine nähere Erläuterung des Aufbaus und der Betriebsweise der Steuerungen erfolgt, wird zunächst nachfolgend eine Aufstellung der verschiedenen Schaltungsblöcke mit zugehörigen Bezugszeichen und Kurzhinweisen auf ihre Aufgabe und Funktion gegeben:

- S Start durch Einschalten der Maschine
- 1 Leuchte "Blockierung" AUS
- 2 Blinkgeber AUS
- 3 Pause
- 4 Schneidwerkzeug - Rückwärtslauf EIN



- 5 Schneidwerkzeugantrieb - Hochlaufzeit
- 6 Mindestdrehzahl erreicht oder überschritten?
- 7 Vorgewählte Zeit für Rückwärtslauf beendet?
- 8 Schneidwerkzeug - Rückwärtslauf AUS
- 9 Schneidwerkzeug - Vorwärtslauf EIN
- 10a Vorgewählte Mindestdrehzahl erreicht oder überschritten?
- 10b Vorgewählte Mindestdrehzahl gehalten oder noch überschritten?
- 11 Schneidwerkzeug - Vorwärtslauf AUS
- 12 Leuchte "Blockierung" EIN
- 13 Blinkgeber EIN
- 14 Leuchte "Programmende durch Blockierung"
- 15 Schneidwerkzeug - Vorwärtslauf EIN?
- 16 Schwinge-Handwahlschalter EIN?
- 17 Schwinge-Drückbewegung einwärts
- 18 Hydraulikaggregat EIN
- 19 Schwinge "Drückbewegung" - Umsteuerdruck erreicht?
- 20 Schneidwerksmotor - Warntemperatur erreicht?
- 21 Zeitprogramm eingeschaltet?
- 22 Material im Schacht vorhanden?
- 23 Programm-Arbeitszeit abgelaufen?
- 24 Anlage AUS
- 25 Schwinge - Auswärtsbewegung
- 26 Schwinge - Endlage "Auswärtsbewegung"?
- 27 Schwinge HALT

- 28 Hydraulikaggregat AUS
- 29 Programmende nach automatischer Abschaltung
- 30 Schneidwerksmotor - Grenztemperatur überschritten?
- 31 Blockierung vorhanden?
- 32 Schneidwerksantrieb freigeben
- 33 Schneidwerksantrieb sperren

Unter Hinweis auf die jeweiligen Erläuterungen zu den Steuerungsblöcken 1 bis 33 wird nun zunächst die Steuerschaltung A für den Motor des Schneidwerkes beschrieben. Nach Drücken der Starttaste S soll das Schneidwerk immer erst im Rückwärtslauf anlaufen, um zu zerkleinerndes Material, das sich evtl. am Ende des vorausgegangenen Zerkleinerungsbetriebes im Schneidwerk verklemmt haben sollte, aufzulockern. Außerdem soll unter anderem der anfängliche Rückwärtslauf stets bei eingefahrener Schwinde erfolgen, um hierdurch immer einen entlasteten Hochlauf des Antriebsmotors zu gewährleisten, damit die Hochlaufzeit selbst als Steuerungsvorgänge bestimmende Größe genutzt werden kann.

Die Meldeleuchte 1 "Blockierung" wird im Normalfall bei Programmbeginn nicht aufleuchten, es sei denn, daß am Ende des vorher abgelaufenen Programms eine noch nicht behobene Blockierung vorgelegen hat. Mit dem Zeitglied 3 wird vor Beginn des Rückwärtslaufes eine Pause eingeschaltet, die im Prinzip nur für den Fall von

Bedeutung ist, daß der Schneidwerkmotor aus dem Vorwärtslauf auf Rückwärtslauf umgeschaltet wird, um dafür eine Zeitspanne für den Auslauf der drehenden Massen aus der Vorlaufdrehrichtung in den Stillstand bereitzustellen.

Nach Ablauf dieser Zeit bzw. Pause fällt das Motorschütz 4 für den Rückwärtslauf des Schneidwerkmotors ein, so daß dieser rückwärts anläuft. Mit dem Zeitglied 5 wird eine über das Stellglied r 1 einstellbare Zeit für den Hochlauf der Massen im Rückwärtslauf bis auf eine vorbestimmte Mindestdrehzahl vorgegeben. Nach Ablauf dieser vorgewählten Zeit geht das Signal nach Block 6 weiter. Die jeweilige Motordrehzahl wird mit einem zum Steuerblock 6 gehörenden Drehzahlmesser gemessen bzw. gezählt. Dabei wird ständig abgefragt, ob die Mindestdrehzahl während des Rückwärtslaufes erreicht bzw. noch vorhanden ist. Zutreffendenfalls entwickelt der Steuerblock 6 ein Ausgangssignal "ja", das zum Zeitglied 7 kommt, mit dem über das Stellglied r 2 die Gesamtzeit für den Rückwärtslauf vorgegeben wird. Dieses Zeitglied 7 steuert über die Leitung a 1 den Eingang des Steuerblockes 6 so lange mit einem Ausgangssignal "nein" an, bis die eingestellte Zeit für den Rückwärtslauf abgelaufen ist, so daß das Schneidwerk auf jeden Fall Gelegenheit haben wird, Materialeinklemmungen, die noch nicht zu einer Blockierung geführt haben, aufzulösen.

Wenn jedoch die vorgegebene Zeit für den Rückwärtslauf beendet und der Antrieb dabei nicht auf Mindestdrehzahl gekommen ist, so kann dies nur hohe mechanische Überlastung oder gar Blockierung oder ggf. auch Bruch des Treibriemens oder anderer Antriebselemente bedeuten, wobei dann der Steuerblock 6 ein Ausgangssignal "nein" bzw. "Mindestdrehzahl in vorgegebener Rücklaufzeit nicht erreicht" entwickelt und über die Leitung a 2 auf das Motorschütz 8 gibt, das dann abfällt und den Schneidwerkmotor sofort abschaltet. In weiterer Folge werden über die Leitung a 3 der Blinkgeber 12 "Blockierung" und die Leuchte 14 "Programmende durch Blockierung" in Betrieb gesetzt, so daß der Bedienungsperson optisch angezeigt wird, daß eine Blockierung im Rückwärtslauf vorliegt, die nach Feststellung ihrer Ursache zu beheben ist. Ein automatisches Umschalten des Motors auf Vorwärtslauf findet bei diesem Störfall nicht statt, da zu erwarten ist, daß der Motor auch im Vorwärtslauf nicht auf die erforderliche Mindestdrehzahl kommen wird.

Die Überwachung der Motordrehzahl während des Rückwärtslaufes durch die Steuerblöcke 5 und 6 ergibt neben der Abschaltung im Störfall vor allem auch eine äußerst sichere Frühabschaltung des für den Motor thermisch gefährlichen Einphasenlaufes, ohne daß das Netz speziell überwacht werden muß. Gleiches gilt sinngemäß auch für die später beschriebene Drehzahlüberwachung beim Vorwärtslauf.

Wenn die Mindestdrehzahl im Rückwärtslauf innerhalb der festgelegten Hochlaufzeit erreicht und die eingestellte Zeit für den Betrieb im Rückwärtslauf abgelaufen ist, entsteht am Ausgang des Steuerungsteiles 7 ein Signal "ja" für "Ende der Rückwärtslaufzeit"; das Leistungsschütz 8 fällt ab, und der Schneidwerkmotor wird vom Netz getrennt. Mit dem folgenden Zeitglied 3 wird eine Pause für den Massenauslauf aus dem Rückwärtslauf bis zum sicheren Stillstand vorgegeben, worauf dann das Leistungsschütz 9 für den Vorwärtslauf einfällt. Der Motor läuft jetzt also vorwärts an, d.h., in Arbeitsrichtung des Schneidwerkes.

Mit dem Stellglied r 1 wird am nachfolgenden Zeitglied 5 eine Zeit eingestellt, in welcher der Motor im Vorwärtslauf auf eine festgelegte Mindestdrehzahl hochgelaufen sein muß. Nach Ablauf der Vorgabezeit wird das Signal an die Drehzahlmeßeinrichtung 10a weitergeleitet. Wenn innerhalb der vorgegebenen Hochlaufzeit der Motor nicht auf die Mindestdrehzahl gekommen ist, entwickelt der Steuerkreis 10a ein Ausgangssignal "nein", das über die Leitung a 4 zur Abschaltung 11 führt, welche den Motor sofort stillsetzt, was auch in diesem Fall über die beiden Anzeigen 12 und 14 in vorher beschriebener Weise zur Anzeige kommt. Diese Anzeige wird im allgemeinen bedeuten, daß sich das Schneidwerk im vorausgegangenen Rückwärtslauf nicht freiarbeiten konnte oder daß im Vorwärtslauf Material im Schneidwerk verklemmt ist.

Falls dagegen der Schneidwerkmotor die Mindestdrehzahl in der festgelegten Hochlaufzeit erreicht hat, erzeugt der Steuerkreis 10 a ein Ausgangssignal "ja", das auf den Eingang eines weiteren Steuerkreises 10 b gelangt, der daraufhin die Überwachung der Antriebsdrehzahl im normalen Vorwärtslauf-Betrieb übernimmt, indem er z.B. mit einer Frequenz von 5 Hz abfragt, ob mindestens noch die vorgegebene Mindestdrehzahl eingehalten wird. Nur wenn dies nicht der Fall ist, wird ein Ausgangssignal "nein" erzeugt, welches das Leistungsschütz 9 für Vorwärtslauf abfallen läßt, um den Motor aus dem Vorwärtslauf abzustellen. Über die Leitung a 5 kommt dann ein Signal zum eingangs beschriebenen Schaltkreis für den Betrieb des Motors im Rückwärtslauf, und zwar auf den Eingang des Zeitgliedes 3. Das Schneidwerkzeug führt dann in diesem Fall einen Reversiervorgang durch, indem auf schon vorher erläuterte Weise der Motor nach der durch das Zeitglied 3 gegebenen Pause zunächst auf Rückwärts- und anschließend wieder auf Vorwärtslauf geschaltet wird in der Erwartung, daß sich dabei das Schneidwerk freigearbeitet hat und der Motor schließlich im Vorwärtslauf innerhalb der vorgegebenen Hochlaufzeit auf die notwendige Mindestdrehzahl kommen kann. Dieser Reversiervorgang kann sich im Prinzip beliebig oft automatisch wiederholen, wenn die Bedienungsperson den Antrieb bzw. die Steuerung nicht abschaltet.

Die Steuerkreise 10 a und 10 b zur Überwachung der Drehzahlen im

Vorwärtslauf erfüllen die Aufgabe einer sicheren Frühabschaltung bei einem evtl. Einphasenlauf, ohne daß die sonst für diesen Zweck erforderlichen und recht aufwendigen Einrichtungen zur Überwachung der Symmetrie des Dreiphasen-Netzes angewendet werden müssen. Fällt während des Normalbetriebes, also beim Vorwärtslauf des Schneidwerkmotors, eine Netzphase aus, so erhält die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie des Motors einen stark geänderten Verlauf. Das Kippmoment nimmt nämlich stark ab, und das Anzugsmoment geht sogar auf Null. Das bedeutet aber, daß die ständig überwachte Mindestdrehzahl unterschritten und damit die Maschine auf Rückwärtslauf geschaltet wird. Da jetzt bei einer Drehzahl Null auch das Drehmoment Null ist, kann der Motor nicht mehr anlaufen, wodurch dann unmittelbar die Netzabschaltung ausgelöst wird. Es vergehen also lediglich die durch das Zeitglied 3 eingestellte stromlose Pausenzeit und die durch das Zeitglied 5 eingestellte Hochlaufzeit bis zur Frühabschaltung. Diese etwa 5 s betragende Zeitdauer durch das Zeitglied 5 ist relativ kurz, so daß der Motor aufgrund eines Einphasenlaufes keinen Schaden nehmen kann.

Die nach der Zeichnung in der Mitte dargestellte Steuerung B für die als Sperrschieber verwendete und vor dem Einzugsbereich der Schneidwerkzeuge im Einfallschacht arbeitende Schwinge ist so ausgelegt, daß die Schwinge nur bei normalem Schneidwerk-Vorwärtslauf arbeitet, bei Rückwärtslauf jedoch den Fallschacht absperrt,

also eingefahren sein soll. Nach Drücken der Starttaste S wird deshalb zunächst mit dem Steuerglied 15 abgefragt, ob der Vorwärtslauf für das Schneidwerk eingeschaltet ist. Wenn der Schneidwerkmotor stillsteht oder rückwärtsläuft, wird das Steuerglied 15 ein Ausgangssignal "nein" an seinen Eingang über die Leitung b 1 rückmelden und den beispielsweise mit einem Hydraulikaggregat arbeitenden Schwingenantrieb nicht zum Öffnen der Schwinde in Betrieb setzen. Um den Vorwärts- Hochlauf des Schneidwerkmotors zu erleichtern und damit eindeutige Verhältnisse für die Einstellung der Hochlaufzeit zu schaffen und nicht durch gleich aus dem Einfallschacht nachfallendes Material zu behindern, wird mit dem Zeitglied 3 zunächst eine Pause von etwa 10 s eingeschaltet und über das nachfolgende Steuerglied 15 die Rückversicherung eingeholt, daß auch nach dieser Pause der Vorwärtslauf für das Schneidwerk immer noch eingehalten ist. Bei "nein" wird dies über die Leitungen b 2 und b 1 zum Eingang zurückgemeldet, um den beschriebenen Vorgang zu wiederholen. Bei "ja", also wenn sich das Schneidwerk tatsächlich noch im Vorwärtslauf befindet, wird mit dem Steuerglied 16 angefragt, ob der zusätzliche Hand-Wahlschalter für die Schwinde eingeschaltet ist, d.h., ob die Schwinde überhaupt arbeiten soll.

Wenn dieser Wahlschalter nicht eingeschaltet ist, gibt das Steuerglied 16 ein Ausgangssignal "nein" auf die Steuerleitung b 3



Über das Steuerglied 15 wieder an den Eingang des Steuergliedes 16, damit die Schwinge nicht arbeitet. Bei eingeschaltetem Wahlschalter gibt dagegen das Steuerglied 16 ein Signal "ja" auf die Steuerung 17, um die Schwinge für eine Einwärts-Drückbewegung freizugeben. Die Schwinge soll zunächst immer mit einer Einfahrbewegung beginnen.

Nach Freigabe dieser Schwingenbewegung wird mit der EIN-Schaltung 18 das Hydraulikaggregat mit Energie versorgt und die Schwinge in Einfahr-Bewegungsrichtung angetrieben, bis ein Hindernis diese Bewegung beendet, also die Schwinge etwa durch ungünstig liegendes Material behindert wird oder schließlich gegen einen Endanschlag gelangt ist. Hierdurch baut sich im Hydrauliksystem des Schwingenantriebes ein erhöhter Druck auf, der von der mit einem Druckmesser arbeitenden Endlagen-Steuerung 19 daraufhin abgefragt wird, ob der vorgegebene Maximalwert des Arbeitsdruckes bzw. der Enddruck zum Umsteuern der Schwinge in die andere Bewegungsrichtung erreicht ist. Bei "nein" wird dies kontinuierlich über die Leitung b 4 an die Steuerung 17 gemeldet, so daß die Schwinge noch weiterhin in Einfahr-richtung gedrückt wird. Andernfalls, wenn also der vorgegebene Druckwert erreicht ist, wird das Ausgangssignal "ja" der Steuerung 19 in den nachgeschalteten Steuerungsblöcken verarbeitet, d.h. es wird geprüft, ob weiteres Material nachgestopft werden darf oder kann.

Zu diesen gehört eine die Wicklungstemperatur des Schneidwerkmotors berücksichtigende Steuerung 20. Wenn die vorgegebene, aber noch zulässige Warntemperatur des Motors erreicht ist, soll kein weiteres Material in den Arbeitsbereich der Schneidwerkzeuge fallen. Das bedeutet, daß die Schwinge nicht aus der erreichten eingefahrenen Stellung zum Öffnen des Einfallschachtes zurückgefahren werden soll. Wenn die Warntemperatur erreicht ist, gibt die Steuerung 20 über die Leitung b 5 ein Signal auf die HALT-Steuerung 27 und diese ein HALT-Signal über die Steuerleitung b 3 an das Steuerglied 15. Im übrigen wird die Schwinge auch bei evtl. Zwischenstellungen stillgesetzt und dann über die Steuerteile 15, 16, 17, 18 und 19 in Sperrstellung gefahren, sofern die Warntemperatur erreicht ist.

Wenn dagegen die Temperatur des Schneidwerkmotors unterhalb der vorgegebenen Warntemperatur liegt, entwickelt die Steuerung 20 das Signal "nein", das zum Steuerglied 15 kommt und dieses aktiviert, um vorsorglich noch einmal anzufragen, ob der Schneidwerkmotor immer noch im Vorwärtslauf betrieben wird. Bei "nein" wird das Hydraulikaggregat wie beschrieben über die Steuerungsteile 27, b 3 und 14 drucklos geschaltet und nachfolgend die Schwinge über die Steuerteile 16, 17, 18 und 19 in Sperrstellung gefahren. Bei "ja", also wenn der Schneidwerkmotor vorwärts läuft, kommt ein dementsprechendes Signal vom Steuerglied 15 zu einem Steuerkreis 21, der ein Programm für bestimmte Sperrstunden berücksichtigt, während deren die Maschine etwa wegen Lärmbelästigung oder aus sonstigen Gründen nicht laufen darf. Wenn dieser Steuerkreis 21 nicht auf die Berücksichtigung von Sperr-

stunden eingestellt ist, entwickelt er ein Signal "nein", das über die Steuerleitung b 6 zu einer Steuerung 25 gelangt, die dann eine Zugbewegung der Schwinge zum Öffnen des Einfallschachtes auslöst, wie noch später in anderem Zusammenhang erläutert wird.

Wenn jedoch der Steuerkreis 21 eingeschaltet ist, was normalerweise der Fall sein wird, kommt ein Ausgangssignal "ja" zu einem Prüfkreis 22, der überprüft, ob sich noch zu zerkleinerndes Material im Einfallschacht befindet. Bei "nein" wird über die Leitung b 7 zur Vermeidung eines unnötigen Betriebes gleich die Schaltung 24 betätigt, mit der die gesamte Anlage automatisch abgestellt wird, was als "Programmende" mit der Anzeige 29 optisch dargestellt wird.

Falls andererseits noch Material im Einfallschacht ist, gibt der Prüfkreis 22 ein Ausgangssignal "ja" auf eine Kontrollschaltung 23, die kontrollieren wird, ob eine für den Betrieb der Zerkleinerungsmaschine unzulässige Sperrzeit erreicht ist. Zutreffendenfalls wird die Anlage über die ein "ja" - Signal kommende Schaltung 24 abgestellt. Bei "nein" wird die Steuerung 25 angesteuert.

Diese steuert nun die Schwinge aus der eingefahrenen Stellung zurück in eine entgegengesetzte Arbeitsrichtung auswärts, indem sie das Hydraulikaggregat entsprechend umsteuert. Die Endlagen-

Steuerung 26 prüft dann über einen Endtaster ob die Schwinge bereits die andere mögliche Endlage erreicht hat. Bei "nein" erfolgt eine Rückmeldung über die Leitung b 8 an den Eingang der Steuerung 25, so daß die auswärts gerichtete Zugbewegung der Schwinge in die Freigabestellung fortgesetzt wird. Ist schließlich die Schwinge in die Endlage ausgefahren und der Endlagentaster betätigt, gibt die Endlagen-Steuerung 26 ein Signal "ja" an das schon vorher erwähnte Steuerglied 16, um nachzufragen, ob der Hand-Wahlschalter für die Schwinge noch eingeschaltet ist. Zutreffendenfalls wird ein Signal "ja" über die Steuerleitung b 4 zum Eingang der Steuerung 17 gegeben, so daß die Schwinge zum Nachstopfen von Material wieder eingefahren wird und sich die erläuterten Vorgänge mit den jeweiligen alternativen Steuerungsmöglichkeiten wiederholen.

Sollte jedoch der Wahlschalter aus beliebigen Gründen im Laufe des Schwingenbetriebes ausgeschaltet worden sein, entwickelt das Steuerglied 16 ein Signal "nein" für die HALT-Steuerung 27, wodurch diese die Steuerventile der Schwingenhydraulik auf drucklosen Umlauf steuert und der Schwingenantrieb mit der AUS-Schaltung 28 abgestellt wird.

Die im rechten Teil der Zeichnung dargestellte Steuerung C wird durch die Temperatur des Antriebsmotors für das Schneidwerk be-

einflußt.

Nach Drücken der Starttaste S fragt die mit einem Temperaturfühler zusammenarbeitende Steuerung 30 an, ob die zulässige Grenztemperatur des Motors überschritten ist. Wenn dies der Fall ist, wird ein Signal "ja" über die Leitung c 1 auf eine Schaltung 33 zur Sofortabschaltung des Motors geführt, und dies wird mit einem Blinkgeber 13 angezeigt.

Wenn die Grenztemperatur des Schneidwerkmotors nicht überschritten ist, so wird die Prüfschaltung 31 durch ein Signal "nein" angesteuert, um dann festzustellen, ob evtl. eine Blockierung des Motors aufgrund seiner Drehzahlüberwachung vorliegt. Zutreffendfalls wird mit dem dann erzeugten Ausgangssignal "ja" der Blinkgeber 13 über die Leitung c 1 in Betrieb gesetzt. Wenn dagegen auch keine Blockierung vorliegt, gibt die Prüfschaltung 31 ein Signal "nein" auf die Freigabe-Schaltung 32, die dann den Antrieb für den Schneidwerkmotor freigibt.

Mit der angeschlossenen Steuerung 20, welche auch in die Funktion der Steuerung B einbezogen ist und die Wicklungstemperatur des Schneidwerkmotors berücksichtigt, wird noch überprüft, ob die Warntemperatur überschritten ist. Bei "ja" wird der Blinkgeber 13 in Betrieb gesetzt. Außerdem fährt die Schwinge nicht weiter auf,

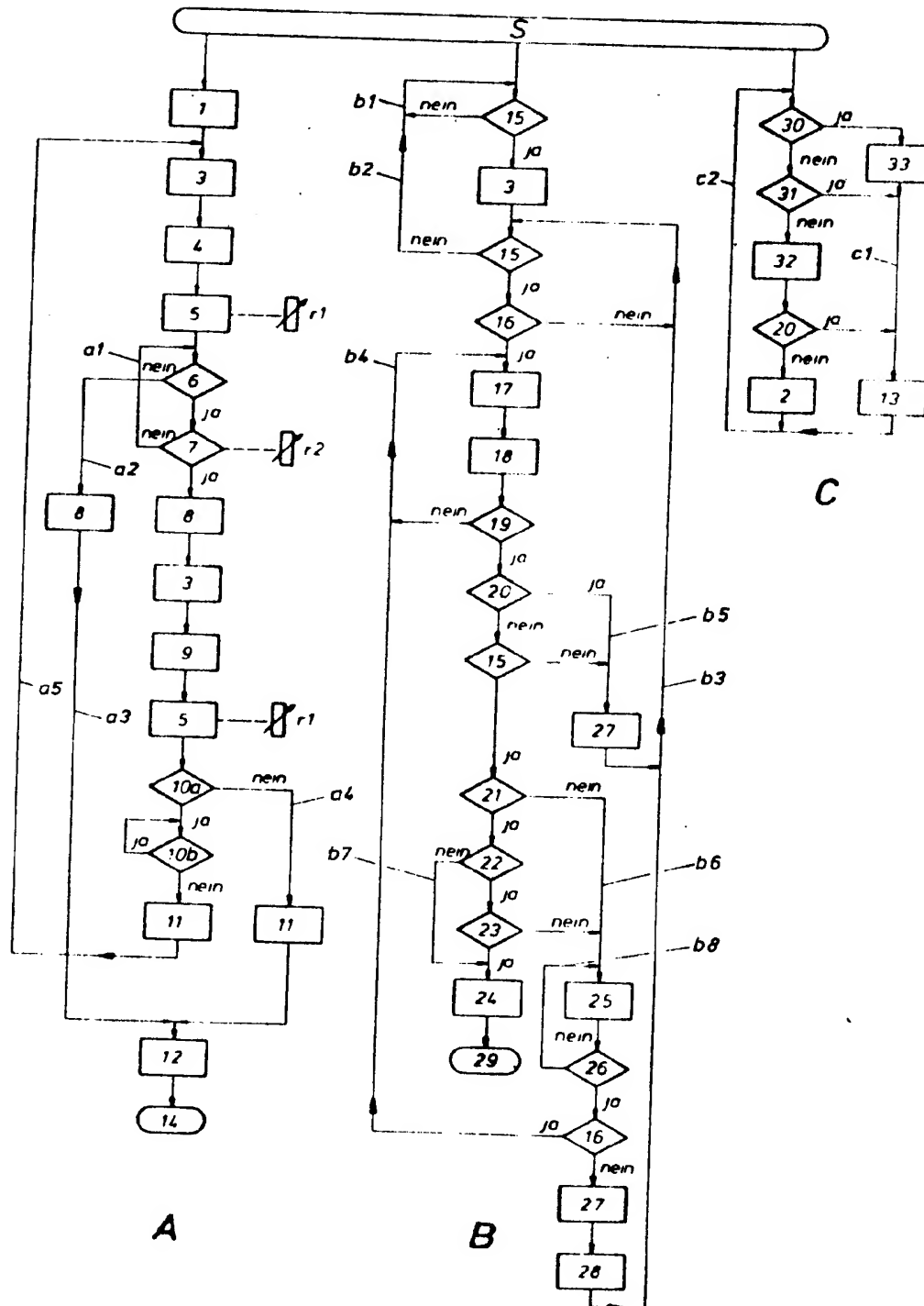
sondern sperrt nach der nächsten Stopfbewegung die Materialzufuhr als Schieber ab, bis die Warntemperatur wieder unterschritten ist. In diesem Zusammenhang wird auf die Steuerung B hingewiesen, bei welcher die temperaturabhängig arbeitende Steuerung 20 in ihrer Funktion beschrieben ist.

Falls die Warntemperatur nicht überschritten ist, entwickelt die Steuerung 20 ein Ausgangssignal "nein", welches über die Anzeigeschaltung 2 den Blinkgeber 13 ausgeschaltet läßt bzw. wieder ausschaltet, wenn vorher eine Signalgabe erfolgte, zwischenzeitlich jedoch die Warntemperatur wieder unterschritten wurde. Über die Leitung c 2 wird dieser Betriebszustand an den Eingang der Steuerung 30 zurückgemeldet, so daß der Anzeige- und Prüfvorgang im Zusammenhang mit der Warntemperatur kontinuierlich wiederholt wird.

Abschließend sei noch auf folgendes hingewiesen. Die Zerkleinerungsmaschine kann auch mit mehr als zwei gegenläufig angetriebenen und mit Werkzeugen bestückten Wellen arbeiten, wobei dann normalerweise jeweils zwei benachbarte Wellen gegenläufig angetrieben werden. Die Drehzahlüberwachung beim Hochlauf des Schneidwerkmotors sowohl im Vorwärtslauf als auch im anfänglichen Rückwärtslauf könnte auch bei einer Zerkleinerungsmaschine zur Anwendung kommen, die ohne Sperrorgan im Einfallschacht arbeitet.

Wenn jedoch ein Sperrorgan in beschriebener Weise zum Einsatz kommt, sollte man dessen Funktionen von der ohnehin meist vorgesehenen Schwinge übernehmen lassen. Anstelle der Schwinge könnte jedoch auch ein gesondertes Absperrorgan vorgesehen werden, wie beispielsweise ein Sperrschieber oder eine Sperrklappe. Im übrigen soll unter dem Begriff "Einfallschacht" ein Gebilde verstanden werden, welches das zu zerkleinernde Gut unmittelbar den Schneidwerkzeugen zuführt. Hierbei kann es sich also beispielsweise um einen trichterartigen Schacht als Teil der Maschine oder eines Gebäudes handeln.

2937846



130013/0783